



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS  
CURSO DE AGRONOMIA

**EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE SOJA SUBMETIDO A  
ADUBAÇÃO MINERAL E DOSES CRESCENTES DE BIOFERTILIZANTE  
BOVINO**

ANDERSON TENÓRIO DE MENESES

AREIA-PB  
FEVEREIRO DE 2017

ANDERSON TENÓRIO DE MENESES

EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE SOJA SUBMETIDO A ADUBAÇÃO  
MINERAL E DOSES CRESCENTES DE BIOFERTILIZANTE BOVINO

Trabalho de graduação apresentado à  
coordenação do curso de Agronomia do Centro  
Ciências Agrárias, Universidade Federal da  
Paraíba em cumprimento às exigências para  
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Prof. Dr. Rummenigge de Macêdo Rodrigues  
Centro de Uruçuí/UESPI - Orientador

Prof. Dr. Leossávio César de Souza  
DFCA/CCA/UFPB - coorientador

AREIA - PB  
FEVEREIRO DE 2017

ANDERSON TENÓRIO DE MENESES

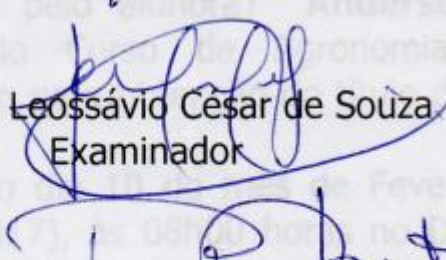
EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE SOJA SUBMETIDO A ADUBAÇÃO  
MINERAL E DOSES CRESCENTES DE BIOFERTILIZANTE BOVINO

Aprovado em: 10/ 02/ 2017

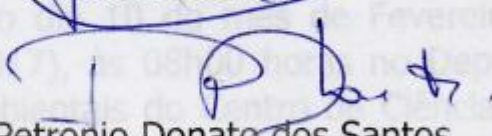
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Rummenigge de Macêdo Rodrigues  
Orientador  
Centro de Uruçuí/UESPI



Prof. Dr. Leossávio César de Souza  
Examinador



Prof. Dr. Petronio Donato dos Santos  
Examinador

AREIA - PB

FEVEREIRO DE 2017

*Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da  
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.*

M543e Meneses, Anderson Tenório de.

*Emergência e crescimento inicial de soja submetido à adubação mineral e doses crescentes de biofertilizantes / Anderson Tenório de Meneses. - Areia: UFPB/CCA, 2017. xi, 23 f.*

*Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.*

*Bibliografia.*

*Orientador: Rummenigge de Macêdo Rodrigues.*

*1. Soja – Biofertilizante bovino 2. Soja – Germinação 3. Glycine max – Adubação mineral I. Rodrigues, Rummenigge de Macêdo (Orientador) II. Título.*

UFPB/CCA

CDU: 635.655

*Á Deus por sempre estar no comando da minha vida, e ser sempre meu “forte” nas horas decisivas e nas dificuldades, mostrando sua supremacia na minha vida.*

*A minha grandiosa e guerreira mãe MARIA CLARA DO CARMO TENÓRIO pelo tamanho incentivo e dedicação. Ao meu avô, JOSÉ DE ARIMATEIA MENEZES pelo apoio incondicional e grande contribuição para minha formação acadêmica, ao meu pai JADSON GARCIA DE MENESES pela compreensão, a minha namorada ELISSA STEFANE DA SILVA MORAIS pela paciência, ajuda, e motivação nos momentos difíceis para que essa formação fosse possível.*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

*A Deus todo poderoso, pelo dom da vida, pela sua imensa generosidade, me proporcionando sabedoria, força e perseverança para continuar lutando mesmo nos momentos mais difíceis da minha vida. Agradeço a Ele pelas coisas maravilhosas que proporciona em minha vida.*

*Aos meus pais, Maria Clara e Jadson, por sempre estarem do meu lado e acreditando no meu sonho, e por serem exemplos de vida a serem seguidos. Eterna gratidão.*

*Aos meus primos: Moacir Júnior, Alexandre, Flávio e Ana Paula pela constante torcida pelo o meu sucesso.*

*Ao Prof. Dr. Rummenigge de Macêdo Rodrigues pela atenção incondicional, pelo carinho, e amizade, pela honrosa orientação e pelos ensinamentos científicos e experiências compartilhadas que, certamente, levarei para o resto da minha vida.*

*Ao Prof. Dr. Leossávio César de Souza pela confiança e extrema disponibilidade e companheirismo, para que esse trabalho fosse realizado.*

*A minha namorada Elissa, minha eterna e verdadeira companheira que traz tantas alegrias ao meu coração. Agradeço ao meu sogro Eduardo pelas orações e minha sogra Elizabeth pela torcida. Eu amo vocês.*

*A todos que fazem parte da família CCA, aos amigos do dia-a-dia, aos companheiros de classe e aos funcionários que sempre estão a nos servir.*

*Aos familiares que sempre torceram por mim, e mesmo estando tão longe, nunca deixaram de orar por mim, minha gratidão, eu dedico a minha vitória a vocês.*

*À Universidade Federal da Paraíba, ao Centro de Ciências Agrárias em que passei essa importante fase da minha vida, agradeço por todo o aprendizado e por proporcionar a realização desse sonho.*

*Aos meus amigos Aldeir Ronaldo, André Raimundo, Victor Hugo pela ajuda no experimento.*

*Ao professor Lourival Ferreira Cavalcante pela facilitação com o biofertilizante e ao professor Roseilton Fernandes dos Santos pelos seus ensinamentos e conhecimento e vasto conhecimento de morfologia e classificação de solo. A fazenda Progresso, por ter cedido as variedades de soja diretamente do estado do Piauí para que o projeto fosse realizado com sucesso.*

***Eterna gratidão***

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Caracterização química e física do substrato utilizado.....	9
---	---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma dos principais produtos do agronegócio da soja. Fonte: Abiove .....	5
Figura 2. Índice de velocidade de emergência (IVE) de variedades de soja com e sem adubação mineral. ....	13
Figura 3. Altura de plantas (ALT) de variedades de soja com e sem adubação mineral. ....	14
Figura 4. Diâmetro do caule (DC) de variedades de soja com e sem adubação mineral. ....	15
Figura 5. Área foliar (AF) de variedades de soja com e sem adubação mineral. ....	16
Figura 6. Crescimento radicular (CR) de variedades de soja em substrato tratado com doses crescentes de biofertilizante.....	16
Figura 7. Diâmetro radicular (DR) de variedades de soja em substrato tratado com doses crescentes de biofertilizante.....	17



## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	vi
LISTA DE FIGURAS .....	vii
RESUMO .....	ix
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO LITERATURA .....	3
2.1. Descrição botânica .....	3
2.2. Histórico da soja .....	3
2.3. Importância econômica .....	4
2.4. Biofertilizantes .....	6
2.5. Matéria orgânica no solo .....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	8
3.1. Local da pesquisa .....	8
3.2. Obtenção do substrato .....	8
3.3. Tratamentos e delineamento experimental .....	9
3.4. Adubação, correção do solo, semeadura e desbaste .....	9
3.5. Preparo do biofertilizante .....	10
3.6. Variedades utilizadas e tratamento fitossanitário das sementes .....	10
3.7. Unidades experimentais .....	10
3.8. Variáveis analisadas .....	11
3.8.1. Índice de velocidade de emergência .....	11
3.8.2. Altura e diâmetro caulinar .....	11
3.8.3. Área foliar .....	11
3.8.4. Largura e Comprimento de raiz .....	12
3.9. Análises Estatísticas .....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	13
4.1. Efeitos sobre índice de velocidade de emergência de plantas. ....	13
4.2. Efeitos sobre a altura de plantas .....	13
4.3. Efeitos sobre diâmetro do caule de plantas .....	14
4.4. Efeitos sobre área foliar de plantas. ....	15
4.5. Efeitos sobre comprimento de raiz de plantas. ....	16
4.6. Efeitos sobre diâmetro de raiz de plantas. ....	17
5. CONCLUSÃO .....	18
6. REFERÊNCIAS .....	18

MENESES, A. T. **Emergência e crescimento inicial de soja submetido a adubação mineral e doses crescentes de biofertilizante bovino.** Areia, PB, 2017. 23 f. Graduação em Agronomia. Orientador: Prof. Dr. Rummenigge de Macêdo Rodrigues.

## RESUMO

A soja (*Glycine max* L.) é uma das monoculturas mais cultivadas e consumidas em todo mundo. No Brasil, a safra 15/16 obteve cerca de 33 milhões de hectares, a segunda maior produção mundial do grão, gerando impacto direto na economia. Para continuar no auge com altas produtividades, a técnica de incremento da matéria orgânica assume importante função no solo. O biofertilizante, que é um efluente líquido resultante da fermentação aeróbia de produtos orgânicos, que pode ser usado na agricultura para vários fins, beneficiando assim o sistema solo, planta e meio ambiente. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a germinação e o crescimento vegetativo inicial de variedades de soja em solo tratado com níveis crescentes de biofertilizante, na presença e na ausência de adubação mineral. O trabalho foi desenvolvido em ambiente telado do Departamento de Solos e Engenharia Rural, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba localizada no município de Areia - PB. Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 3 x 2 x 5, sendo três variedades de soja (FTR 3190-IPRO, FTR 1186-IPRO e FTR 1192-IPRO), presença e ausência de adubação mineral e cinco doses de biofertilizante (0, 30, 50, 70 e 90 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), totalizando 90 parcelas experimentais para avaliação. A adubação consistiu da aplicação de superfosfato simples e cloreto de potássio na dose de 4,5 e 0,31 g.vaso<sup>-1</sup>, respectivamente. As variáveis analisadas foram altura de planta, diâmetro de caule, área foliar, comprimento de raiz, diâmetro de raiz e o índice de velocidade de germinação. Os dados foram submetidos à análise de variância. Para as doses de biofertilizante foi utilizado o método de regressão polinomial e as médias das variedades de soja e adubação mineral foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não foram constatados efeitos significativos do biofertilizante na germinação e no crescimento inicial. Os resultados com adubação apresentaram maiores médias em: altura de planta; diâmetro de caule, área foliar, comprimento de raiz, menos em diâmetro de raiz, onde apresentou melhor média sem adubação. Portanto o biofertilizante não interfere na germinação e no crescimento das variedades FTR 3190-IPRO, FTR 1186-IPRO e FTR 1192-IPRO até o estágio V4, sendo as variedades beneficiadas pela adubação mineral.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Glycine max* L., matéria orgânica do solo, fertilização.

MENESES, A. T. **Emergency and initial growth of soybean submitted to mineral fertilization and increasing doses of bovine biofertilizer.** Areia, PB, 2017. 23 f. Graduation in Agronomy. Advisor: Prof. Dr. Rummenigge of Macêdo Rodrigues.

### ABSTRACT

Soya (*Glycine max* L.) is one of the most cultivated and consumed monocultures in the world. In Brazil, the 15/16 harvest obtained about 33 million ha, the second largest grain production in the world, generating a direct impact on the economy. In order to continue in the with high productivity, the technique of increasing organic matter assummer importante function in the soil. Biofertilizer, which is a liquid effluent resulting from the aerobic or anaerobic fermentation of pure or mineral supplemented organic products, which can be used in agriculture for various purposes, Thus benefiting the soil, plant and environment system. Considering the above, the objective of this work is to evaluate the germination and initial vegetative growth of soybean varieties in treated soil with increasing levels of biofertilizer, in the presence and absence of mineral fertilization. The work was carried out in the environment of the Department of Soils and Rural Engineering, belonging to the Center of Agricultural Sciences of the Federal University of Paraíba located in the city of Areia - PB. The treatments were randomized blocks with three replicates, in a 3 x 2 x 5 factorial scheme, with three soybean varieties (FTR 3190-IPRO, FTR 1186-IPRO and FTR 1192-IPRO), presence and absence of mineral fertilization and five Doses of biofertilizer (0, 30, 50, 70 and 90 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), totaling 90 experimental plots for evaluation. The fertilization consisted of the application of simple superphosphate and potassium chloride in the dose of 4.5 and 0.31 g.plot<sup>-1</sup>. The variables analyzed were plant height, stem diameter, leaf area, root length, root diameter and germination speed index. Data were submitted to analysis of variance. For the biofertilizer doses the polynomial regression method was used and the means of soybean varieties and mineral fertilization were compared by the Tukey test at 5% probability. No significant effects of the biofertilizer were observed on germination and initial growth. The results with fertilization showed higher aaverages in: plant height; diameter of stem, leaf área, root length, less in root diameter, where it presented better average without fertization. Therefore the biofertilizer does not interfere in the germination and growth of the varieties FTR 3190-IPRO, FTR 1186-IPRO and FTR 1192-IPRO until the V4 stage, being the varieties benefited by the mineral fertilization.

**KEYWORDS:** Glycine max L., soil organic matter, fertilization.

## 1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma das monoculturas mais cultivadas e consumidas em todo mundo. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2016), a safra do ano passado de soja foi de 320,05 milhões de toneladas, apresentando uma área total mundial estimado em 120,80 milhões de hectares e uma produtividade média de 2.650 kg/ha. Só no Brasil, a safra 15/16 colheu cerca de 33 milhões de hectare, a segunda maior produção mundial do grão, com mais de 96 milhões de toneladas e uma produtividade em torno de 2,9 toneladas por hectare (CONAB, 2016).

De acordo com o MAPA, o complexo soja foi o principal setor exportador brasileiro em março de 2016, apresentando valores consideráveis no setor de exportações do agronegócio nacional, atingindo a cifra de US\$ 20,03 bilhões entre janeiro e março de 2016, com crescimento de 8,7% em relação aos US\$ 18,43 bilhões exportados no mesmo período do ano anterior. Esse crescimento da soja pode ser apontado como um dos fatores responsáveis pela participação do agronegócio dentro do total de exportações ter aumentado de 43,1% para 49,4% no período considerado (FMI, 2016).

Apesar da lucratividade, o cultivo da soja desenvolvido em maneira convencional é imprescindível buscar meios que incrementem os teores de matéria orgânica do solo (MOS), pois ela é fonte de energia e nutrientes para os organismos que participam da ciclagem de nutrientes, mantendo o solo em estado dinâmico e exercendo importante papel em sua fertilidade (LANDGRAF; MESSIAS; REZENDE, 2005).

Incremento de MOS pode ser obtido através do uso de adubos orgânicos, que além de fornecerem nutrientes, melhoram a estrutura física, química e biológica, além de aumentarem a capacidade de troca de cátions (CTC) e a matéria orgânica do solo, liberando lentamente os nutrientes para as plantas (BRAGA, 2010).

O biofertilizante se refere ao efluente resultante da fermentação aeróbia ou anaeróbia de produtos orgânicos puros ou complementados com minerais, que pode ser usado na agricultura para vários fins. No solo, segundo Oliveira et al. (1986), a aplicação do referido efluente promove a melhoria das propriedades físicas, tornando os solos mais soltos e com menor densidade aparente, além de estimular as atividades biológicas. Quando usado de forma continuada, geralmente reduz a acidez do solo e o enriquece quimicamente. Essa ação se deve à capacidade do biofertilizante reter bases, pela formação de complexos orgânicos e pelo desenvolvimento de cargas negativas (GALBIATTI et al. 1996).

Nos solos tratados com biofertilizantes, foi observado um aumento significativo nos teores de P, Ca, Mg e K no solo, em que foram observados por Oliveira et al. (1986) e Vargas (1990) que os considera uma importante fonte de nitrogênio. Na sua composição, foi detectada ainda, concentração considerável de micronutrientes como boro, cobre, cloro, ferro, molibidênio, manganês e zinco (OLIVEIRA; ESTRELA, 1984).

Para que ocorra uma boa disponibilidade de nutrientes aos vegetais, é necessário a adição de compostos orgânicos no solo é uma alternativa viável à conservação do solo, contribuindo para a sustentabilidade da atividade agrícola e traz imensos benefícios a planta que cominam na melhoria da germinação, desenvolvimento e produção das culturas, principalmente por conter compostos essenciais como o nitrogênio e fósforo atuando como fertilizante e também como defensivo agrícola (BARROS 2016).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho é avaliar a emergência e o crescimento vegetativo inicial da soja em solo com níveis crescentes de biofertilizante, na presença e na ausência de adubação mineral.

## **2. REVISÃO LITERATURA**

### **2.1. Descrição botânica**

A soja pertence à classe das dicotiledôneas, família das leguminosas e subfamília *Papilionoides*. A espécie cultivada é a *Glycine max* Merrill (FARIAS et al., 2007). O sistema radicular da soja é do tipo pivotante, ou seja, apresenta uma raiz principal bem desenvolvida, que penetra verticalmente no solo, e raízes de absorção, essas em maior número, que possuem nódulos e associação com bactérias *Rhizobium japonicum*, que auxiliam na fixação do nitrogênio da atmosfera, vivendo em simbiose com as raízes da soja (FARIAS et al., 2007).

O caule é do tipo herbáceo ereto, com altura entre 80 e 150cm, nubescendo de pelos brancos, parcedaneos ou tostados. A arquitetura da planta apresenta ramos bastante ramificados e alongados, e todos eles formam ângulos variáveis com haste principal alongada (MISSÃO, 2006). As folhas são alternas, pecioladas e longas, compostas de três folíolos na forma ovaladas, possuindo comprimento entre 0,5 e 12,5cm. De forma geral, as folhas, vão ficando amareladas ao longo do amadurecimento dos frutos, e caem quando as vagens estão maduras. As flores nascem em racemos curtos, axiliares de terminais, geralmente com 9 a 10 flores, de coloração variada. Dependendo o das condições de cultivo as flores podem ser de cor amarela, branca ou violeta (MISSÃO, 2006).

Os frutos são protegidos por uma vagem achatada, cuja coloração varia entre acinzentada, palha ou preta, dependendo da variedade. As vagens podem conter de duas a cinco sementes, que nascem em agrupamentos de três a cinco, podendo-se encontrar até 400 vagens por planta. As sementes podem ser arredondadas, achatadas ou alongadas conforme a variedade. A coloração é diversa, porém os consumidores finais preferem as sementes amarelas (FARIAS et al., 2007).

### **2.2. Histórico da soja**

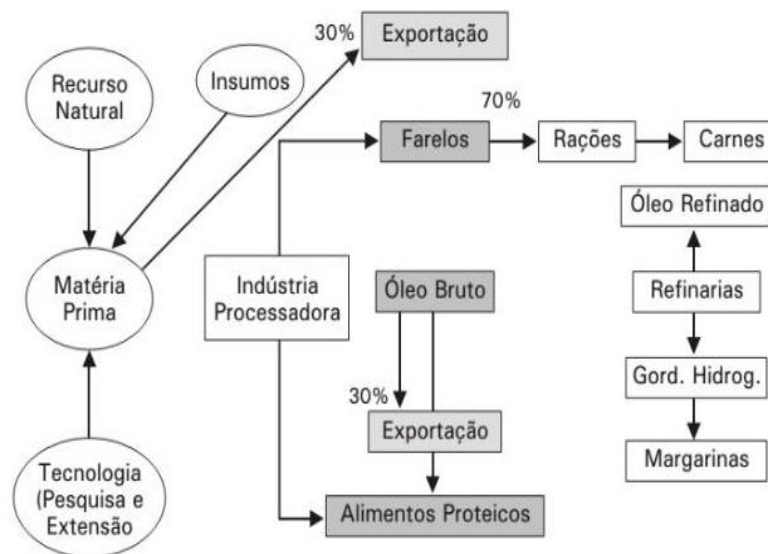
A soja atualmente consumida pela população é muito diferente da planta ancestral, que apresentava crescimento prostrado ou rasteiro, e era encontrada apenas na costa Leste da China, em uma região denominada Manchúria. A evolução da planta iniciou-se pelo cruzamento natural entre duas espécies de soja selvagem, que ao longo do tempo foi modificada por cientistas de acordo com a necessidade e intempéries climáticas, conforme dados da Embrapa (2016).

A chegada da soja no Brasil, ocorreu, inicialmente, no estado da Bahia, por volta de 1882. Mais tarde, em 1892, a soja foi levada também para o estado de São Paulo, pelos imigrantes japoneses. Em 1900, iniciou-se o cultivo de soja na região Sul do Brasil, onde ela apresentou grande potencial, principalmente no estado do Rio Grande do Sul. (COSTA, 1996). No período entre 1940 e 1970, 99% da produção nacional de soja era proveniente do Rio Grande do Sul (IBGE, 2016). Somente na década de 1980, o cultivo de soja foi descentralizado, sendo introduzido em outros estados, principalmente na região central do Brasil, que apresentava grandes coleções de terra não cultivada, e é atualmente umas das maiores áreas plantadas no país.

Tudo isso pelos constantes processos de novas cultivares provenientes dos programas de melhoramento, tem como finalidade a solução de problemas limitantes da cultura, frente aos fatores bióticos e abióticos, que aliado com novas tecnologias, vem resultando em altas produtividades e estabilidade da cultura e alta adaptabilidade (ALMEIDA et al, 2005).

### **2.3. Importância econômica.**

Devido ao seu alto valor proteico, a soja é muito utilizada na cadeia agroindustrial. Por essa razão, foi realizado um trabalho de marketing para agregar ainda mais valor aos produtos derivados do grão. À medida que aumentava a sua demanda, aumentava a sua valorização comercial em vários países do mundo (CÂMARA, 2011). Na Figura 1 estão representados os principais produtos derivados do agronegócio da soja, onde move milhões de dólares, tanto comercializado no próprio país, mais também voltado para o exterior.



**Figura 1.** Fluxograma dos principais produtos do agronegócio da soja. Fonte: Abiove

Neste sentido, foram conduzidos experimentos com objetivo de domesticar a espécie, e melhorar sua produtividade. Novas tecnologias, aliadas a melhores técnicas agronômicas, passaram a ser utilizadas no meio rural, alcançando resultados positivos e suprindo o mercado consumidor (Black, 2000).

A soja possui extrema importância econômica para o Brasil, principalmente pelo interesse que desperta no mercado internacional. O complexo soja, foi o principal setor exportador em março de 2016, com UR\$3,47 bilhões em vendas, alcançando assim uma cifra recorde da série histórica no período entre 1997 a 2016, para os meses de março (FMI, 2016).

O Brasil é o segundo maior produtor e exportador de grãos de soja do mundo, estando atrás apenas dos Estados Unidos. Nos últimos tempos, a soja também se destacou como a cultura agrícola com maior extensão de área cultivada e principal responsável pela expansão da fronteira agrícola (TRAUTMANN et al., 2014). Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2016) a área de plantio de soja no país é de aproximadamente 33 milhões de hectares.

O Brasil vem tendo destaque no cenário internacional, obtendo aumento de 42,9% para 47,5% da participação do mercado Asiático nas exportações brasileiras em março de 2016. A China é o principal mercado consumidor da soja brasileira, seguida de outros mercados estão em crescente expansão: Irã (+124,6%); Índia (+105,5%); Emirados Árabes Unidos (+69,4%); e Japão (+27,4%) (MDA 2016).

A longo prazo, o Brasil tem enorme chance de continuar sendo destaque mundial na produção de grãos e até mesmo aumentar seus “celeiros” agrícolas por ainda possuir grandes



extensões de terras não exploradas, podendo assim expandir suas fronteiras econômicas (TRAUTMANN et al., 2014).

## **2.4. Biofertilizantes**

A preservação ambiental é hoje uma necessidade de caráter global. O desenvolvimento da indústria, bem como o aumento do consumo trouxeram consigo o problema da degradação dos recursos naturais. A urgência em se buscar alternativas para frear a degradação do ambiente, sem, contudo, parar de produzir levou a descobertas importantes. Uma dessas descobertas foi o biodigestor (MARQUES et al., 2014).

Segundo Marques et al. (2014), os biodigestores podem ser definidos como câmaras que não contêm oxigênio, permitindo que determinadas bactérias decomponham os dejetos orgânicos, obtendo como produto final adubo orgânico, biofertilizante e biogás. Não existe uma fórmula padrão para a produção de biofertilizantes. Pesquisadores tem testado várias fórmulas diferentes, obtendo resultados positivos. O processo de fermentação é complexo, e tem como fator primordial a temperatura. A fermentação pode ser concluída em aproximadamente 30 dias durante o verão, e 45 dias no inverno, mas esse tempo aumenta de acordo com a diminuição da temperatura do ambiente. (VIEIRA, 2011).

A composição do biofertilizante contém quase todos os elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas, mas podem ocorrer variações nas concentrações desses nutrientes, de acordo com a dietas alimentícias dos animais que vão gerar a matéria prima a ser fermentada (SANTOS, 1996).

Em relação a composição do biofertilizante, é formado por macro e micronutrientes que são assimilados pelas plantas, tais como: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, sódio, ferro, cloro, sílica, molibdênio, boro, cobre, zinco e manganês. Se tratando do pH da calda, este se encontra entre 7,0 e 8,0, podendo ser inferior caso a fermentação for incompleta (SANTOS, 1992).

Ao ser aplicado no solo, o biofertilizante gera efeitos positivos, afetando características físicas como: aeração, aumento da velocidade de infiltração, armazenamento de água, melhoria na estruturação, redução de processos erosivos; características químicas como: aumento da CTC, fornecimento e retenção de nutrientes, aumenta o potencial de fertilidade; e por fim características biológicas: aumento da atividade microbiana (ALMEIDA, 2015)

De acordo com Wu et al. (2005), esses insumos contêm células vivas de diferentes tipos de microorganismos com habilidade de converter nutrientes não disponíveis para a forma disponível às plantas por meio de processos biológicos.

Medeiros et al. (2003) evidenciaram que os biofertilizantes funcionam como promotores de crescimento e como elicitores na indução de resistência sistêmica da planta, e exercem efeito fitoprotetor contra o ataque de pragas, por ação repelente ou afetando seu desenvolvimento e reprodução.

## **2.5. Matéria orgânica no solo.**

O princípio da matéria orgânica é ativar e manter a vida do solo (SILVA et al, 1997). É o resultado da decomposição parcial, síntese e re-síntese de resíduos da biota, principalmente resíduos vegetais (SILVA & RESCK, 1997). Sua constituição é complexa, podendo ser formada por compostos com tempo de resiliência podendo variar desde semanas até mesmo milhares de anos (BRADY, 1989). Dessa forma, as substâncias orgânicas presentes no solo vão desde materiais livres e com elevada biodisponibilidade, até componentes quimicamente mais estáveis, em íntima associação com a fase mineral (CHRISTENSEN, 1992).

Na maioria dos tipos de solos do Brasil, o teor de matéria orgânica, está em torno de 1% a 5%, e sua presença como constituinte possui grande importância na manutenção da qualidade e fertilidade do solo, onde exerce influência nos processos químicos, físicos e biológicos que ocorrem no mesmo (BRADY, 1989; CHAN et al., 2002; GLATZELA et al., 2003; PILLON et al., 2007).

Solos com baixa quantidade matéria orgânica do solo necessitam de um manejo do mesmo de modos a permitir a sua conservação. O uso de biofertilizante pode agir nesse sentido, beneficiando as culturas nos seguintes pontos: melhoram a germinação e a viabilidade das sementes, aceleram o crescimento inicial das plantas jovens, estimulam o desenvolvimento e a produção através do aumento significativo do sistema radicular, aumentam a formação da massa verde e melhoram a uniformidade, porte e vigor das plantas, são frequentemente alteradas pelas substâncias húmicas (CARON et all. 2015).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Local da pesquisa**

O trabalho foi desenvolvido no período de outubro a dezembro, em ambiente telado do Departamento de Solos e Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, localizado no município de Areia-PB. O município está inserido na Microrregião do Brejo Paraibano, situado pelas coordenadas geográficas: latitude 6° 58' 12'' S, longitude 35° 42' 15'' W do Meridiano de Greenwich e na altitude de 619 metros. O clima do município, conforme classificação de Koppen é do tipo As', que significa quente e úmido, com médias de temperatura e umidade relativa do ar de 24,7°C e 75%, nos meses mais quentes, e de 21,6°C e 87% nos meses mais frios (GONDIM & FERNÁNDEZ, 1980). A precipitação histórica média da região é da ordem de 1.470,3 mm anuais com chuvas concentradas no período de março a agosto.

#### **3.2. Obtenção do substrato**

O substrato constou de materiais de um Planossolo Háplico Eutrófico úmbrico (SANTOS et al., 2005). O substrato foi proveniente da Fazenda Jardim, área experimental da Universidade Federal da Paraíba-UFPB, localizado no município de Areia-PB. O material foi seco ao ar e à sombra, e em seguida, passado em peneira de malha de 2 mm. Antes da instalação do experimento o substrato foi caracterizado fisicamente e quimicamente (DONAGEMA et al., 2011), conforme os valores estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1. Caracterização químicos e física do substrato utilizado.**

Hor.	Prof.	Granulometria			ADA	GF	Textura	Silte/ Argila	DS	DP	Porosid.
		Areia	Silte	Argila							
	cm	dag Kg <sup>-1</sup>							g cm <sup>-3</sup>		
A	0-30	83,8	8	9,5	2,5	74,3	Areia fr	0,89	1,60	2,65	0,60

Hor. = horizonte; ADA= argila dispersa em água; GF= grau de floculação; DP = densidade de partícula; DS = densidade do solo; Porosid = porosidade total

Horiz	Prof	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	t	T	m	V	COT	P
	cm	H <sub>2</sub> O						cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>				— % —		dag kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>
Ap	0-10	6,0	2,15	0,65	0,02	0,02	0,05	3,22	2,84	2,89	6,06	1,73	46,86	0,62	0,83
A <sub>1</sub>	10-30	5,8	3,35	0,98	0,28	0,03	0,05	4,87	4,64	4,69	9,51	1,07	48,79	0,70	1,59

SB=soma de bases, t=CTC efetiva a pH natural, T=CTC a pH 7, m=saturação por alumínio, V=saturação por bases, COT=carbono orgânico total

### 3.3. Tratamentos e delineamento experimental

O experimento foi distribuído em blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 3 x 2 x 5, sendo três variedades de soja (FTR 3190-IPRO, FTR 1186-IPRO, FTR 1192-IPRO), com ausência e presença de adubação mineral (Cloreto de Potássio, e Super Fosfato Simples), na quantidade de KCl: 0,31g.vaso<sup>-1</sup> e para super fosfato simples: 4,5g.vaso<sup>-1</sup> com cinco doses de biofertilizante (0%, 1,5%; 2,5%; 3,5%; 4,5%) do volume do solo, totalizando 90 parcelas experimentais para avaliação.

### 3.4. Adubação, correção do solo, semeadura e desbaste

A adubação foi realizada conforme os resultados da análise de solo. Foi necessária uma correção da acidez através da aplicação de adubos a base de fósforo e potássio. Serão semeadas seis sementes por unidade experimental, sendo que após 07 dias da emergência foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta mais vigorosa por vaso. A irrigação manterá a umidade próxima à capacidade de campo. O experimento será conduzindo durante o estágio vegetativo da cultura conforme escala de Fehr & Caviness (1977).

### **3.5. Preparo do biofertilizante**

O biofertilizante comum, também conhecido como esterco líquido fermentado de bovino, foi produzido em biodigestor com capacidade para 240 litros, misturando-se 60 dm<sup>3</sup> de esterco fresco de bovino juntamente com água não clorada, mantendo-se o recipiente hermeticamente fechado durante 30 dias, em local sombreado para fermentação anaeróbica, (SILVA et al, 2007). Nesse período de preparação, a cada 24 horas foi feita uma homogeneização para melhor eficiência da fermentação. Para liberação do gás metano, produzido pela fermentação, foi conectada uma extremidade de uma mangueira fina na parte superior do biodigestor mantendo a outra ponta submersa em um recipiente com água para evitar a entrada de ar. O nível de biofertilizante foi aplicado na forma líquida, na proporção de 1:1 nas cinco doses de substâncias húmicas (0%, 1,5%; 2,5%; 3,5%; 4,5%) do volume do solo.

### **3.6. Variedades utilizadas e tratamento fitossanitário das sementes**

As variedades de soja foram (FTR 3190- IPRO, FTR 1186 IPRO, FTR 1192 IPRO), obtidas na Fazenda Progresso localizada no município de Uruçuí-PI. Essas variedades foram escolhidas por terem alta tecnologia genética, denominada Intacta PRO™, que possuem como característica trazer uma maior rentabilidade ao produtor e um maior benefício ao ambiente, pois são tolerantes ao herbicida glifosato e controlam um grupo de lagartas, proporcionando assim diminuição de gastos com defensivos agrícolas e menor lançamento de agroquímico na natureza. As sementes foram tratadas com fungicida denominado de metil tiofanato e inseticida conforme Oliveira et. al. (2014).

### **3.7. Unidades experimentais**

Os recipientes utilizados para a condução do experimento foram vasos plásticos com capacidade para 4,0 dm<sup>3</sup>, acondicionados com o substrato, e com a aplicação de biofertilizante de esterco bovino líquido fermentado com diferentes dosagens. Em cada vaso foram colocadas seis sementes. A emergência das plântulas iniciou 24 horas após a semeadura, estabilizando-se no quinto dia. O desbaste foi realizado no sétimo dia após a emergência, deixando-se apenas a

plântula mais vigorosa. As irrigações foram feitas diariamente mantendo-se o substrato próximo a capacidade de campo.

### **3.8 Variáveis analisadas**

As variáveis analisadas foram a altura de planta, o diâmetro de caule, a área foliar, o comprimento de raiz, o diâmetro de raiz e o índice de velocidade de emergência. Para as mensurações das referidas variáveis serão utilizadas régua milimetrada, contagem direta.

#### **3.8.1 Índice de velocidade de emergência**

Depois da semeadura, foram contadas diariamente as plântulas emergidas até a estabilização. Com os dados diários das plântulas emergidas, foi calculado o índice de velocidade de emergência (IVE) pela expressão (MAGUIRE, 1962):

$$\text{IVE} = E1/N1 + E2/N2 + \dots + E_m/N_m, \text{ em que:}$$

$E1, E2 \dots E_m$  = número de plântulas emergidas na primeira, segunda e última contagem;

$N1, N2 \dots N_m$  = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem.

As avaliações nas foram realizadas aos 33 dias após a semeadura.

#### **3.8.2 Altura e diâmetro caulinar**

A altura foi medida com auxílio de régua milimetrada, compreendida a distância entre o colo e a gema apical da muda. O diâmetro do caule foi mensurado no colo da planta utilizando um paquímetro digital 6"150 mm DC-60 Western®.

#### **3.8.3 Área foliar**

Foram contadas as folhas emitidas pelas plantas. A área foliar foi determinada a partir de medidas lineares, conforme equação:  $AF = NF \times C \times L \times f$

Onde: AF = Área foliar; NF = Número de folhas; C = Comprimento médio das folhas (cm); L = Largura média das folhas (cm); f = Fator de correção (0,78).

O fator de correção foi calculado conforme Cavalcante (2002).

#### **3.8.4 Largura e Comprimento de raiz**

O comprimento da raiz, foi medida, mas uma vez pelo auxílio de régua milimétrica, compreendida a distância entre o colo até a coifa, mantendo o material esticado. O diâmetro do foi mensurado no colo da planta utilizando um paquímetro digital 6”150 mm DC-60 Western®.

#### **3.9 Análises Estatísticas**

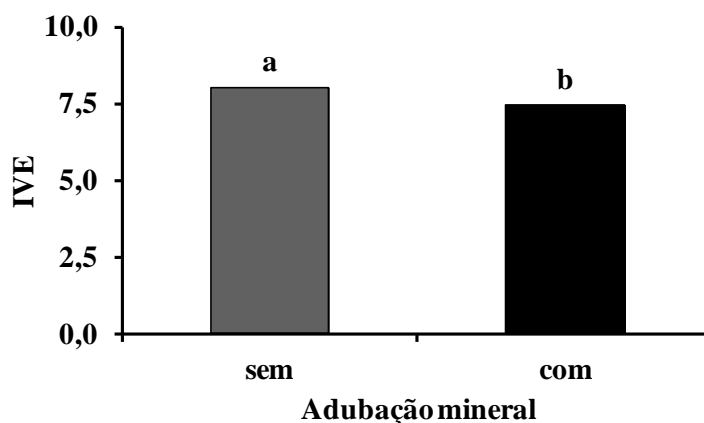
Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias de variedades foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as doses de biofertilizante foi aplicado o método da regressão polinomial e significância da adubação mineral foi observada na análise de variância. Para a análise dos dados foi utilizado o software SAS/STAT® versão 9.3 (SAS Institute, 2011).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.8 Índice de velocidade de emergência.

Diferenciando de todos os resultados, os tratamentos com maior desenvolvimento do foi sem nenhum tipo de adubação mineral, onde o (IVE) foi de 8,0, constatando com (IVE) de 7,5 adubados. Houve significância estatística pelo teste F a 5% de probabilidade, visualizados na Figura 2. As condições de biofertilizantes para a germinação das sementes no substrato, não tiveram variação significativa, contudo, a condição de substrato sem adubação apresentou um melhor resultado em comparação com o substrato adubado.

Analisando-se o comportamento das adubações em diferentes espaçamentos, verifica-se que para a adubação organomineral, para os valores de (IVE) não diferiram entre si quando comparado os espaçamentos avaliados (PEIXOTO, 2014), corroborando com estes resultados.

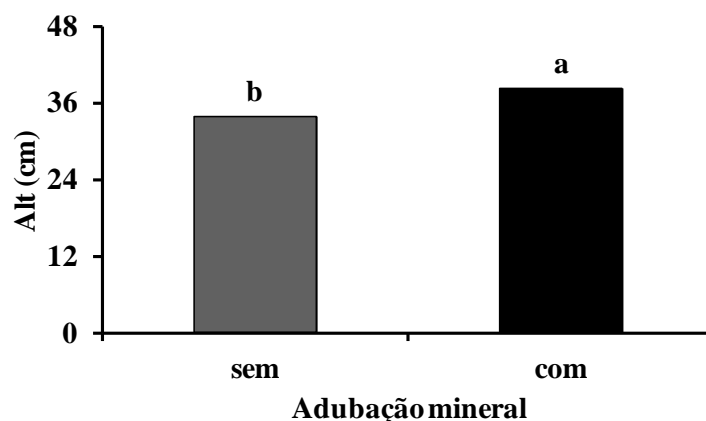


**Figura 2.** Índice de velocidade de emergência (IVE) de variedades de soja com e sem adubação mineral.

### 4.9 Altura de plantas.

Os resultados para altura de planta proveniente as dosagens do biofertilizante não houve significância, contudo observou-se que as médias para os tratamentos com adubação mineral foi de 38 centímetros, demonstrando um maior desenvolvimento da planta, comparado com os resultados de sem adubação, que foi de 34 centímetros.





**Figura 3.** Altura de plantas (ALT) de variedades de soja com e sem adubação mineral.

Dias (2003), demonstrou que no seu trabalho não houve efeito significativo na utilização do biofertilizante líquido na produção e qualidade da alfafa (*Medicago sativa* L.). Contudo observou-se que os resultados diferiram nos tratamentos com e sem adubação mineral, mostrados na (Figura 3). Já para Galbiatti et al. (2011), o uso biofertilizante e da adubação mineral influenciou no crescimento das plantas, na massa seca das folhas, caule, pecíolo, parte aérea e área foliar.

Para que a matéria orgânica no solo, esteja disponível a planta, o fator tempo é levado em consideração. Esse tempo para sua “estabilização” é reflexo da taxa de decomposição que por sua vez depende de três fatores: o valor da constante de velocidade da reação de degradação, o tamanho absoluto do compartimento mineralizável e relação com o compartimento “ativo” durante a mineralização (PAULA 2012).

#### **4.10 Diâmetro do caule.**

Para o diâmetro de caule não houve significância estatística pelo teste F a 5% de probabilidade em relação as dosagens de biofertilizantes. Contudo, os tratamentos com adubação mineral, apresentaram os maiores resultados medindo 3,5 centímetros, comparados com os 3,2 centímetros sem adubação mineral, (Figura 4).

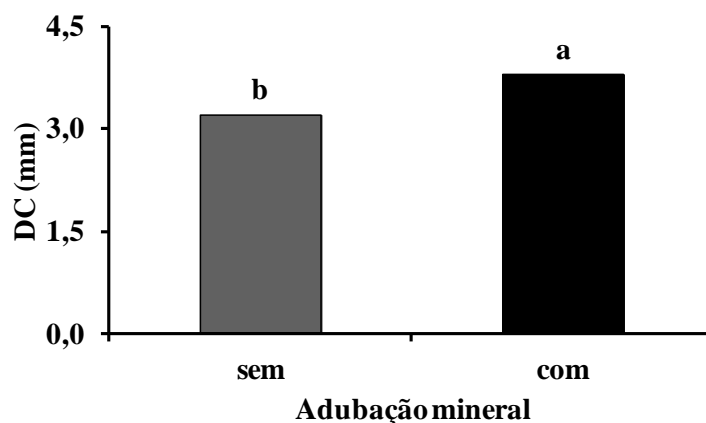
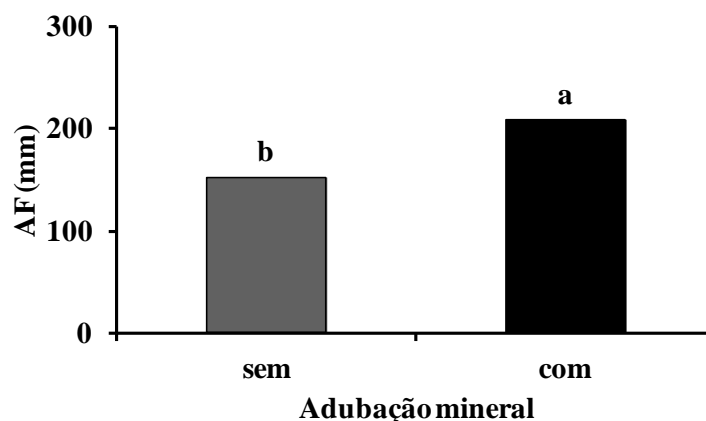


Figura 4. **Diâmetro do caule (DC) de variedades de soja com e sem adubação mineral.**

Maller et al. (2011), em trabalho com a cultura do café (*Coffea arabica* L.), observou que para a cultivar IAPAR-59, ao utilizar como fonte de adubação NPK na formulação 20-05-20 por fertirrigação, revelou efeito significativo no diâmetro do caule das plantas tratadas com adubação. Resultado contrastante foi obtido por Barboza et. al, (2011), em que na cultura do milho (*Zea mays* L.) os tratamentos não apresentaram nenhuma resposta significativa para as variáveis matéria seca, comprimento de raízes, altura de plantas e diâmetro de caule quando aplicadas diferentes dosagens de potássio para o milho. Se tratando de estudo com fósforo, Leão (2006), observou que plantas de glirícidia (*Gliricidia sepium* J.) e de sorgo (*Sorghum bicolor* L), aumentaram linearmente em altura e diâmetro de caule com o incremento de doses de fósforo aplicadas ao substrato, confirmando assim os resultados da adubação fosfatada e potássica realizada no respectivo.

#### **4.11 Área Foliar.**

Para a área foliar, não houve significância estatística pelo teste F a 5% de probabilidade para a diferentes dosagens de biofertilizantes. Já para a adubação mineral, houve os maiores resultados, de 210 milímetros, comparados aos 150 milímetros para os tratamentos sem adubação, vistos na (Figura 5).

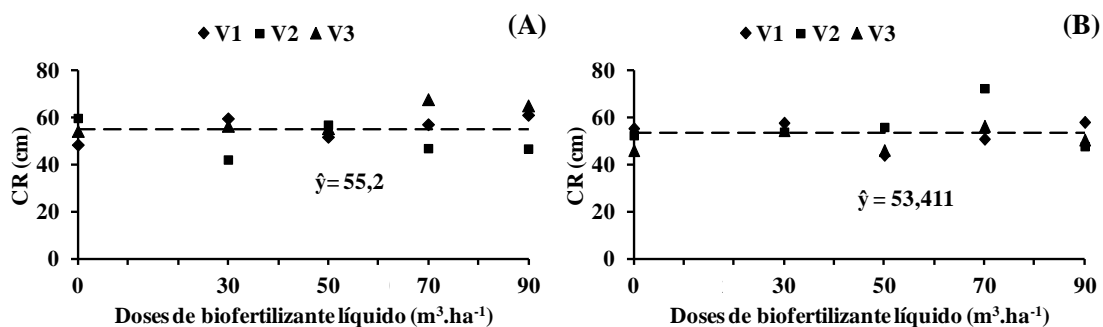


**Figura 5.** Área foliar (AF) de variedades de soja com e sem adubação mineral.

Quando a planta é nova, a absorção dos nutrientes do solo é muito pequena (fase vegetativa), segue-se um período de acumulação logarítmica ao longo do tempo (FAQUIM, 2005). Tratando-se de nutrição, o nitrogênio é o elemento mais exigido pela cultura da soja segundo Thomas e Raper júnior (1976) e responsável pelo maior aporte foliar. Na sua maioria é fornecido pela fixação simbiótica do nitrogênio pelas bactérias (*Bradyrhizobium sp*) nos nódulos das raízes, cerca de (65% a 85%) e o restante provem da adubação mineral (25% a 35%).

#### 4.12 Comprimento de raiz.

Após a aplicação nos tratamentos específicos, foi observado que as diferentes dosagens de biofertilizante para o comprimento de raiz, não houve resultados significativos estatisticamente pelo teste F a 5% de probabilidade, nas três variedades de soja, mostrado na (Figura 6). Os melhores resultados foram observados na presença de adubação mineral.

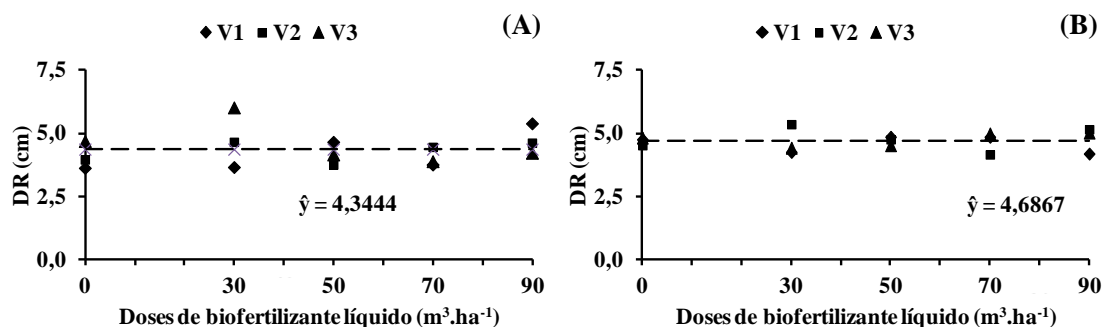


**Figura 6.** Crescimento radicular (CR) de variedades de soja em substrato tratado com doses crescentes de biofertilizante.

Verificou-se no trabalho de Menegassi (2011), onde houve efeito significativo para os tratamentos para a adubação mineral em todos os caracteres avaliados, tanto para parte aérea como para parte radicular, nas três espécies de eucalipto: (*Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus dunnii*, *Eucalyptus citriodora*).

#### 4.13 Efeitos sobre diâmetro de raiz de plantas.

Para o diâmetro de caule não houve significância estatística pelo teste F a 5% de probabilidade. Contudo os tratamentos sem adubação mineral, apresentaram os maiores resultados medindo 3,5 centímetros, comparados com os 3,2 centímetros com adubação mineral, vistos na (Figura 7).



**Figura 7.** Diâmetro radicular (DR) de variedades de soja em substrato tratado com doses crescentes de biofertilizante.

Oliveira Neto (2015) ressaltou que os resultados para cultura da beterraba (*Beta vulgaris*) uma olerícola, na maioria dos casos quando que se utilizou a combinação entre fertilizantes minerais e orgânicos se alcançaram uma maior eficiência do que o uso de qualquer outro separadamente, surtindo efeito significativo no sistema radicular das plantas, diferenciando do presente trabalho.

## 5 CONCLUSÕES

As aplicações de biofertilizante não influenciaram na emergência e crescimento inicial da soja. Contudo, nas condições experimentais, os maiores resultados foram alcançados para os tratamentos que receberam adubação mineral.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jéssica de Oliveira. **Produção de videira Isabel (*Vitis labrusca* L.) em função da aplicação de biofertilizantes líquidos**. 2015. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Agrárias, Departamento de Agrárias e Exatas, Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2015.

ALMEIDA, A.M.R., FERREIRA, L.P., YORINORI, J.T., SILVA, J.F.V., HENNING, A.A., GODOY, C.V., COSTAMILAN, L.M., MEYER, M.C. Doenças da soja. In: KIMATI, H., AMORIM, L., REZENDE, J.A.M., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L.E.A. **Manual de Fitopatologia, doenças das plantas cultivadas**, vol. 2, 4ª. Ed. Editora Ceres, São Paulo, SP, 2005.

BARBOZA, E; MOLINE, E. F. V; BLIND, A, Dotto. **DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE MILHO EM FUNÇÃO DE DOSES DE POTÁSSIO EM UM LATOSSOLO DE RONDÔNIA**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13, p. 355-361, 2011.

BARROS, Talita Delgrossi. **Árvore do conhecimento, Agroenergia: Biofertilizantes**. Campinas-SP: Embrapa Informática Agropecuária. 2016. 01 f. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 26 jan. 2017.

BLACK, R. J. Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectivas. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). **Soja: tecnologia da produção II**. Piracicaba: ESALQ, LPV, 2000. p. 1-18.

BRADY, N. C. **Natureza e propriedades dos solos**. 7.ed. São Paulo: Freitas Bastos, 1989. 878p.

CÂMARA, G.M.S. **Introdução ao Agronegócio Soja**. Texto básico da disciplina essencial LPV 584: Cana-de-açúcar, mandioca e soja, do curso de graduação em engenharia agrônoma da USP/ESALQ, nov 2011.

CHAN, K.Y.; BOWMAN, A.; OATES, A. **Oxidizable organic carbon fractions and soil quality changes in a oxic paleustalf under different pasture leys.** Soil Science, v.166, n.1, p.61-67, 2001.

CARON, Vanessa Cristina; GRAÇAS, Jonathas Pereira; CASTRO, Paulo Roberto de Camargo e. **Condicionadores do solo: ácidos húmicos e fúlvicos:** Série Produtor Rural - nº 58, 2015. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Divisão de Biblioteca - Dibd, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Esalq. Piracicaba, 2015. Cap. 7. Disponível em: <<http://www4.esalq.usp.br/pdf/SPR58.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

CARVALHO, C. M., VIANA, T. V. A., MARINHO, A. B., LIMA JÚNIOR, L. A. L. & VALNIR JÚNIOR, M. 2013. **Pinhão-manso: Crescimento sob condições diferenciadas de irrigação e de adubação no semi-árido nordestino.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 17(5): 487–496.

CHRISTENSEN, B.T. **Physical fractionation of soil and organic matter in primary particle size and density separates.** Adv. Soil Science, v.20, p.1-90, 1992, 118 p. Disponível em:<<http://www.conab.gov.br/2016.pdf>>. Acesso em: 20 de outubro de 2016.

COSTA, J.A. **Cultura da Soja.** Porto Alegre. Evangraf. 1996. 233p.  
DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; LEAL, A.A. **Efeito do Biofertilizante na produtividade e qualidade da alfafa (Medicago sativa L.),** Agronomia, v.37, nº.1, p.16-22, 2003.

DONAGEMMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B.; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. M. M. (ed) **Manual de método de análise de solo.** 2ºed. Rio de Janeiro RJ: Embrapa Solos, 2011. 230p.

EMBRAPA. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/historia>>. Acesso em: 03 nov. 2016.

FARIAS, J.R.B.; NEPOMUCENO, A.L.; NEUMAIER, N. **Circular Técnica 48 – Ecofisiologia da Soja.** ISSN 1516-7860. Londrina, PR. Setembro, 2007. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/downloads/cirtec/cirtec48.pdf>>. Acesso em: 02 nov 2016.

FEHR, W. R., CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development.** Ames: Iowa State University, 1977. 12p. (Special Report, 80).

Faquin, Valdemar. **Nutrição Mineral de Plantas.** -- Lavras: UFLA / FAEPE, 2005. p.: il. - Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” (Especialização) a Distância: Solos e Meio Ambiente.

**Fundo Monetário Internacional-FMI:** Disponível em: <<http://www.imf.org/external/np/res/commod/index.aspx>>. Acesso em: 03 nov 2016.

GALBIATTI, J. A. et al. **Efeitos de diferentes doses e épocas de aplicação de efluente de biodigestor e da adubação mineral em feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) submetido a duas lâminas de água por meio de irrigação por sulco.** Científica, v. 24, n. 1, p. 63-74, 1996. Gazeta Santa Cruz, p. 144, 2010.

GALBIATTI, J.A.; SILVA, F.G; FRANCO, C.F; CAMELO, A.D. **Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral.** Científica, Jaboticabal, v.31, n.1, p.167-177, 2011.

GLATZELA, S.; KALBITZ, K.; DALVAC, M.; MOOREC, T. Dissolved organic matter properties and their relationship to carbon dioxide efflux from restored peat bogs. **Geoderma**, v.113, p.397-411, 2003.

GONDIM, A. W. de A.; FERNÁNDEZ, B. **Probabilidade de chuva para o município de Areia-PB.** Revista Agropecuária Técnica, v.1, n.1, p. 55 – 67, 1980.

IBGE. **Manual técnico de pedologia: guia prático de campo**, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.- Rio de Janeiro: IBGE, 2015.134 p.

IBGE. **Censo Agropecuário.** Rio de Janeiro. Série histórica 1970, 1975, 1980, 1985, 1995. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03 out. 2016.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. **Vigor de sementes e competição intra-específica em soja.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 35, n.6, p.1248-1256, 2005.

LEÃO, D. A. S. **Avaliação do efeito de diferentes doses de fósforo no crescimento inicial e na qualidade bromatológica da gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq) Steud.) e do sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench.)** submetidas ao estresse hídrico. 2006. 60 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

MALLER, A.; et al. **VARIAÇÃO DO DIÂMETRO DE CAULE DE DUAS CULTIVARES DE CAFEEIRO SOB FERTIRRIGAÇÃO E REGIMES HÍDRICOS.** In: VII EPCC, ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR, 7., 2011, Maringá. **Anais Eletrônicos.** Maringá-PR: Cesumar, 2011. p. 1 - 5. Disponível em: <[http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/andre\\_maller1.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/andre_maller1.pdf)>. Acesso em: 04 fev. 2017.

MEDEIROS, M. B.; WANDERLEY, P. A.; FRANKLIN, F.; FERNANDES, F. S.; ALVES, G. R.; DANTAS, P.; CORDÃO, R. P.; XAVIER, W. M. R.; LEAL NETO, J. DE S. **Uso de**

**Biofertilizantes líquidos no manejo ecológico de pragas agrícolas.** In: II Encontro de Meio Ambiente, 2003, João Pessoa. Anais. João Pessoa: UFPB, 2003b.  
Ministério da Agricultura- MDA: Disponível em:  
[www.agricultura.gov.br/internacional/negociacoes/multilaterais/](http://www.agricultura.gov.br/internacional/negociacoes/multilaterais/). Acesso em: 02 out. 2016.

MENEGASSI, A. D., et al. **Produção de mudas de Eucalipto sob diferentes fontes de adubação.** Pato Branco-PR, UTFPR. 9 P. 2011.

MISSÃO, M.R.; **Soja: Origem, Classificação, Utilização e uma visão.** Revista de Ciências Empresariais, v.3, n.1, p.7-15, 2006.

OLIVEIRA, I. P. et al. **Resultados técnicos e econômicos da aplicação de biofertilizante bovino nas culturas de feijão, arroz e trigo.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAC. 1986. 24 P. (Circular técnica).

OLIVEIRA, I. P.; ESTRELA, M. F. C. **Biofertilizante animal: potencial de uso.** In: **Encontro de técnicas em biodigestores do sistema Embrapa**, 2, 1983, Goiânia, *Resumos...* Brasília: EMBRAPA, 1984. p. 16.

OLIVEIRA, S.; LEMES, E. S.; MENDONÇA, A. O.; RITTER, R.; MENEGHELLO, G. E. **Efeitos da aplicação de silício via sementes na produtividade e qualidade de sementes de soja.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p.9-21, 2014.

OLIVEIRA NETO, H. T.; GONDIM, A. R. O.; PIMENTA, S. F. Aplicação de biofertilizante e adubação mineral no cultivo da beterraba. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA CONTECC' 2015. **Anais CONTECC.** Fortaleza-ce: Confea, 2015. p. 1 - 4.

PAULA, J. R. **Mineralização de resíduos orgânicos no solo em condições de campo.** 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2012.

PEIXOTO, Tayd Dayvison Custódio. **ANÁLISE DE ADUBAÇÕES E ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS NAS CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS E DE PRODUTIVIDADE DO MILHO POTIGUAR.** 2014. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Manejo de Solo e Água, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido- Ufersa, Mossoró-RN, 2014.

PILLON, Y.; FAY, M.F.; HEDRÉN, M.; BATEMAN, R.M.; DEVEY, D.S.; SHIPUNOV, A.B.; BANK, M. van der.; CHASE, M.W. **Evolution and temporal diversification of western European polyploid species complexes in *Dactylorhiza* (Orchidaceae).** Taxonomy, v.56, p.1185-1208, 2007.



SANTOS, A. C. V.; **dos Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza**. Niterói: Emater-Rio, 1992. 16p. (Agropecuária fluminense, 8).

SANTOS, A. C. V.; AKIBA, F. **Biofertilizante líquido: uso correto na agricultura alternativa**. Seropédica, RJ: UFRRJ, 1996. 35 p.

SANTOS, A. C. V. A. **A ação múltipla do biofertilizante líquido como ferti e fitoprotetor em lavouras comerciais**. Resumo do 1º Encontro de Processos de Proteção de Plantas: controle ecológico de pragas e doenças. Botucatu, Agroecológica, 2001. P. 91-96.

SANTOS, R. D. et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5º edição. Viçosa: Sociedade Brasileira de Solo, 2005. 92p.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: user's guide version 9.2** (software). Cary. 2008.

VALADÃO JÚNIOR, D. D.; et al. **Adubação fosfatada na cultura de soja em Rondônia**. Scientia Agrária, Curitiba, v.9, n.3, p.369-375, 2008.

VARGAS, A. M. **Fuente de fitoestimulantes en el desarrollo agrícola. Programa especial de energias**. El Biol: Cochabamba: UMSS-GTZ. 1990. 79 p.

VENCATO, A. Z., et al. **Anuário Brasileiro da Soja 2010**. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, p. 144, 2010.

VIEIRA, I. G. S. **Crescimento e produção do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) BR-1 em função da aplicação diferenciada de biofertilizantes**. 2011. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Agrária, Departamento de Agrárias e Exatas, Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2011.

WU, S.C.; CAO, Z.H.; LI, Z.G.; CHEUNG, K.C.; WONG, M.H. **Effects of biofertilizer containing N-fixer and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial**. Geoderma, Wageningen, v.125, p. 155-166, 2005.

MARQUES, S. M. A. A; SILVA JÚNIOR, F. J.; MONTEIRO, M. K. D. **Produção de biofertilizante, adubo orgânico e biogás para agricultura familiar**. 2014. 9 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Contábeis, Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - Ufsm, Santa Maria Revista Eletrônica. Acesso em: 20 nov. 2016.